

VU Research Portal

Changing sand

Leewis, L.

2017

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Leewis, L. (2017). *Changing sand: Sandy beach ecosystem functioning after human activities*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

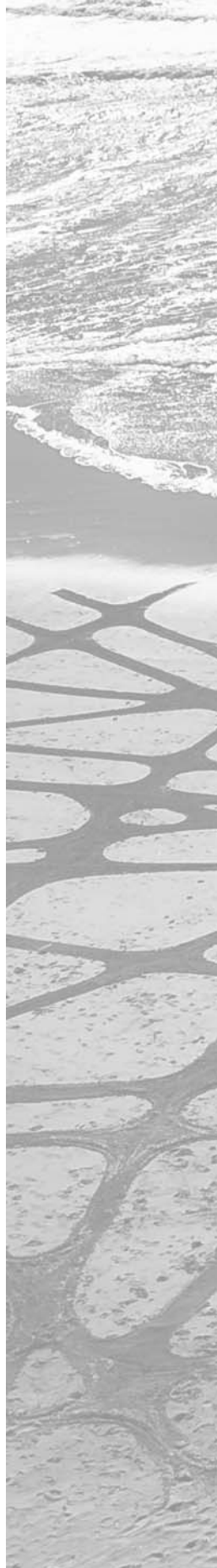
vuresearchportal.ub@vu.nl

Samenvatting

Zandstranden domineren de kusten van de wereld, waarbij voorspeld wordt dat 75% van de wereldbevolking in 2020 binnen 60 km van de kustlijn zal leven. Kustecosystemen in het algemeen, en zandstranden in het bijzonder, zijn echter op dit moment een van de meest bedreigde ecosystemen ter wereld, als gevolg van menselijke activiteiten. Effecten van menselijke activiteiten zijn aanwezig op verschillende ruimte- en tijdschalen en zijn meestal cumulatief van aard. Een van de belangrijkste indirecte menselijke invloeden is klimaatverandering. Klimaatverandering bestaat vooral uit temperatuurstijging, stijging van de zeespiegel en een hogere frequentie en intensiteit van stormen. Samen met het intensiever gebruik van kustgebieden heeft dit “coastal squeeze” tot gevolg. Dit betekent dat de stranden zijn opgesloten tussen de stijgende zeespiegel en kusterosie aan de kant van de zee en de toename van menselijke activiteiten aan de kant van het land. Directe effecten op zandstranden omvatten maatregelen om de gevolgen van de klimaatverandering tegen te gaan, zoals strand suppleties, en daarnaast menselijke activiteiten zoals recreatie en mechanische strandreiniging. Deze activiteiten (en andere) kunnen het ecosysteem van het zandstrand negatief beïnvloeden. Dit kan een ernstige bedreiging vormen voor het natuurlijk functioneren van zandstranden, en daarmee voortbestaan van een breed scala aan ecosystemendiensten die zandstranden bieden.

In het licht van de bovengenoemde menselijke activiteiten op zandstranden, waren de centrale doelstellingen van dit proefschrift het krijgen van beter begrip over of en hoe de fysische processen die het gevolg zijn van de antropogene activiteiten, de dichtheden van soorten en hun levens-stadia beïnvloeden op Nederlandse zandstranden. Het Nederlandse kustecosysteem is ideaal om de effecten van menselijke activiteiten te onderzoeken, aangezien veel delen van de Nederlandse kust onderworpen zijn aan “coastal squeeze”. Dit maakt dat activiteiten zoals zand suppleties en mechanische strandreiniging uitgebreid zijn doorgevoerd. De Nederlandse kust biedt bovendien een variabele morfologische omgeving. Voor dit proefschrift zijn veldonderzoek en laboratoriumexperimenten gebruikt voor het bestuderen van de mechanismen die betrokken zijn bij veranderingen door strand suppleties en mechanische strandreiniging.

In hoofdstuk twee werden de lange termijn effecten van strand suppleties voor macro-invertebraten op het intergetijde strand onderzocht. Een chronosequentie van gesuppleerde en controle stranden werd gebruikt om



de dichtheden van vier dominante macrofauna soorten te onderzoeken en hun relatie met het jaar van suppletie en relevante omgevingsvariabelen. De resultaten toonden aan dat de dichtheden van de verschillende soorten werden verklaard door verschillende fysische parameters. Daarnaast bleek uit de resultaten dat het herstel van de vier macrofauna soorten na een strandsuppletie plaatsvond binnen een jaar, en dat de gemshoornworm *Scolelepis squamata* aanvankelijk profiteerde van de suppletie met "over-rekolonisatie". Dit bevestigt haar rol als een opportunistische soort. Over het geheel genomen waren de resultaten soort specifiek, waaruit blijkt hoe belangrijk het is de autecologie van macrofauna van stranden te kennen om te de effecten van het suppleren van stranden, en van andere milieu-effecten, te kunnen mitigeren. Bovendien, omdat "slechts" de vier meest voorkomende soorten onderzocht zijn, en het belang van hun autecologie, suggereert dat herstel na suppletie voor soorten met een lagere dichtheid alsmede de totale soortenrijkdom anders kan verlopen.

Supralitorale zandstranden hebben een lage interne primaire productie, waardoor de input van organisch materiaal vanaf andere plekken van belang. Dit organisch materiaal is meestal van mariene oorsprong. In een omgeving waar veel marien aanspoelsel aanwezig is, wordt verondersteld dat de hoeveelheid hiervan een belangrijke drijvende kracht is voor het voorkomen van supralitorale amphipoden. In hoofdstuk drie werd onderzocht welke omgevingsvariabelen de dichtheid van Talitridae (familie van vlokreeften) bepalen in een omgeving waar van nature weinig aanspoelsel is, zoals het geval is aan de Nederlandse kust. Tevens werd onderzocht hoe mechanische strandreiniging de dichtheid en zonering van Talitridae beïnvloedt, waarbij de zonering gerelateerd is aan de zoektocht naar alternatieve voedselbronnen op stranden met weinig aanvoer van aanspoelsel. Mechanische strandreiniging had slechts een kleine invloed op het strand milieu en de hoeveelheid aanspoelsel op het strand. Lokale karakteristieken van het zand, en niet de hoeveelheid aanspoelsel, beïnvloedde het voorkomen van Talitridae, waarbij bodemvocht en organisch stof gehalte van het zand de belangrijkste omgevingsvariabelen waren. De twee onderzochte soorten, *Talitrus saltator* en *Deshayesorchestia deshayesii*, hadden voorkeur voor verschillende omgevingsvariabelen. Mechanisch strandreinigen had een grote negatieve invloed op de dichtheid van volwassen exemplaren van *T. saltator*, wat waarschijnlijk een direct effect was van het mechanisch strandreinigen (rijden over de dieren).

Hoofdstuk 4 behandelt het fourageer gedrag van *T. saltator*. Er werd getest of *T. saltator* ook fourageerde op andere voedselbronnen dan aangespoelde mariene macroalgen, onafhankelijk van de beschikbaarheid van aanspoelsel. Dit werd onderzocht aan de hand van een geen-keuze voedings experiment, en werd gevalideerd in veldomstandigheden op gereinigde en ongereinigde stranden, waarbij de stabiele isotopen van stikstof (N) en koolstof (C) van dieren, uitwerpselen en voedselbronnen werden gemeten. De resultaten lieten zien dat *T. saltator* op het strand fourageerde op meerdere voedselbronnen tegelijkertijd, inclusief aangespoelde mariene macroalgen, wortels en scheuten van *Elytrigia*

juncea subsp. *boreoatlantica* (biestarwegras), en op aangespoelde dode dieren. Tevens bleek dat terrestrische voedselbronnen altijd deel uitmaakten van zijn dieet. *T. saltator* speelt daarom een belangrijke rol bij de koppeling van de terrestrische en litorale voedselwebben van zandstranden.

In het vijfde hoofdstuk lag de focus op de zone van het strand met vegetatie. Wanneer een zandstrand tijdelijk van de zee afgesneden wordt, kunnen er groene stranden ontstaan. In deze beschutte gebieden kunnen zich microbiële matten vormen op het kale zand, die het begin van de vegetatie successie mogelijk kunnen maken. Er werd een kasexperiment uitgevoerd om de invloed te testen van factoren die vaak aanwezig zijn op een strand en een fysieke invloed hebben op vegetatie: zandstralen, zout spray en onderstuiven door zand. Dit werd getest op drie fasen van de levensgeschiedenis van de twee pionier soorten, met en zonder de aanwezigheid van een microbiële mat. De resultaten toonden aan dat groei van zaailingen en volwassenen van *Aster tripolium* (zeeaster) en *Plantago coronopus* (hertshoornweegbree) positief werd beïnvloed door de aanwezigheid van een microbiële mat. De kieming van de soorten nam daarentegen niet toe onder invloed van de microbiële mat, en in *Plantago coronopus* werd de kieming zelfs geremd. De fysische factoren hadden in het algemeen echter geen negatieve invloed op de pionier soorten. De aanwezigheid van een microbiële mat lijkt van cruciaal belang te zijn voor de aanwezigheid van een groen strand, doordat de mat de stikstof limitatie opheft die normaliter aanwezig is op zandstranden, terwijl de plantensoorten die getest zijn, nauwelijks beïnvloed werden door de fysische stress van zand en zout.

Over het geheel genomen toonden de resultaten aan dat de effecten van menselijke activiteiten (d.w.z. strand suppleties en mechanisch strandreinigen) op de fauna of vegetatie van zandstranden, te wijten waren aan de directe gevolgen van de activiteit. Dat wil zeggen dat de fauna van het intergetijde strand wordt gedood door de last van de dikke laag zand bovenop hen, en dichtheden van supralitorale Talitridae lijken negatief te worden beïnvloed door het rijden van de machinale strandreiniger over hen heen. In het algemeen werden de dichtheden van soorten in verschillende levensstadia niet beïnvloed door veranderingen in het strand milieu als gevolg van menselijke activiteiten, of door negatieve effecten van de fysische variabelen zoals zand of zout spray, hoewel de effecten soortspecifiek waren. Dit geeft aan dat de soorten die op het strand leven goed aangepast zijn aan de variabiliteit van het strandmilieu, door het uitoefenen van plastisch gedrag. Het vermogen van strand organismen om om te gaan met een dynamische omgeving lijkt ook te leiden tot een hoge tolerantie voor menselijke verstoringen die zorgen voor veranderingen in de omgeving van het strand, zelfs wanneer die veranderingen buiten de natuurlijke variabiliteit van het strandmilieu vallen. Echter, andere, meer directe effecten van het begraven door suppleties en overrijden door grote machines, lijken strand gemeenschappen wel negatief te beïnvloeden. Vanuit een oogpunt van beheer, geeft dit aan dat nieuwe door de mens veroorzaakte verstoringen moeten worden vermeden en dat

Samenvatting

alternatieve, minder verstorende methoden moeten worden bepleit. Bovendien moeten de timing van activiteiten en de ruimtelijke uitvoering ervan goed overwogen worden, rekening houdend met de biologie van de strandsoorten, met inachtneming van hun autecologie. Tot slot moet de verbinding tussen de elementen van het kustgebied overwogen worden (d.w.z. brandingszone, intergetijde strand, supralitoraal strand, zeereep; oftewel de Litorale Actieve Zone) voor een optimaal beheer van het kustgebied, om het vermogen van het systeem om te kunnen herstellen maximaal te benutten.